

Abaissement de vitesse sur les voies rapides autour de Grenoble Impact sur la qualité de l'air et le climat



Auteurs : Unité Plans Air Climat Energie

Diffusion : Juin 2026

Siège social :
3 allée des Sorbiers 69500 BRON
Tel. 09 72 26 48 90
contact@atmo-aura.fr





Conditions de diffusion

Dans le cadre de la réforme des régions introduite par la Nouvelle Organisation Territoriale de la République (loi NOTRe du 16 juillet 2015), les Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air de l'Auvergne (ATMO Auvergne) et de Rhône-Alpes (Air Rhône-Alpes) ont fusionné le 1er juillet 2016 pour former Atmo Auvergne-Rhône-Alpes.

Atmo Auvergne-Rhône-Alpes est une association de type « loi 1901 » agréée par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (décret 98-361 du 6 mai 1998) au même titre que l'ensemble des structures chargées de la surveillance de la qualité de l'air, formant le réseau national ATMO.

Ses missions s'exercent dans le cadre de la loi sur l'air du 30 décembre 1996. La structure agit dans l'esprit de la charte de l'environnement de 2004 adossée à la constitution de l'Etat français et de l'article L.220-1 du Code de l'environnement. Elle gère un observatoire environnemental relatif à l'air et à la pollution atmosphérique au sens de l'article L.220-2 du Code de l'Environnement.

Atmo Auvergne-Rhône-Alpes communique publiquement sur les informations issues de ses différents travaux et garantit la transparence de l'information sur le résultat de ses travaux.

A ce titre, les rapports d'études sont librement disponibles sur le site www.atmo-auvergnerhonealpes.fr

Les données contenues dans ce document restent la propriété intellectuelle d'Atmo Auvergne-Rhône-Alpes.

Toute utilisation partielle ou totale de ce document (extrait de texte, graphiques, tableaux, ...) doit faire référence à l'observatoire dans les termes suivants : © Atmo Auvergne-Rhône-Alpes **(2026)** **Abaissement de vitesse sur les voies rapides autour de Grenoble – impact sur la qualité de l'air et le climat.**

Les données ne sont pas rediffusées en cas de modification ultérieure.

Par ailleurs, Atmo Auvergne-Rhône-Alpes n'est en aucune façon responsable des interprétations et travaux intellectuels, publications diverses résultant de ses travaux et pour lesquels aucun accord préalable n'aurait été donné.

En cas de remarques sur les informations ou leurs conditions d'utilisation, prenez contact avec Atmo Auvergne-Rhône-Alpes

- depuis le [formulaire de contact](#)
- par mail : contact@atmo-aura.fr
- par téléphone : 09 72 26 48 90



Financement

Cette étude d'amélioration de connaissances a été réalisée à l'initiative de la Direction Départementale des Territoires de l'Isère. Elle a été rendue possible grâce à l'aide financière de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL AuRA). Toutefois, elle n'aurait pas pu être exploitée sans les données générales de l'observatoire, financé par l'ensemble des membres d'Atmo Auvergne-Rhône-Alpes.

Sommaire

1. Méthodologie d'évaluation des indicateurs Air et Climat	9
1.1 Emissions atmosphériques	9
1.1.1 Méthodologie générale	9
1.1.2 Exploitation des sorties du modèle trafic grenoblois	10
1.1.3 Parc dynamique de véhicules	10
1.1.4 Facteurs d'émissions COPERT	11
1.1.5 Désagrégation horaire des émissions annuelles	12
1.2 Modélisation des concentrations et calcul de l'exposition des populations	13
1.2.1 Evaluation de l'impact sur les concentrations	13
1.2.2 Evaluation de l'exposition des populations	14
1.2.3 Evaluation de l'exposition des Etablissements Recevant du Public Vulnérable	15
2. Impact sur les émissions de polluants	16
2.1 A l'échelle du périmètre du PPA3	16
2.2 Par section autoroutière concernée par un abaissement de vitesse	17
2.2.1 Cartographie du gain d'émissions de NOx	17
2.2.2 Cartographie du gain d'émissions de PM _{2.5}	17
2.2.3 Cartographie du gain d'émissions de PM ₁₀	18
2.2.4 Synthèse territoriale	19
2.3 A l'échelle des EPCI concernés par un abaissement de vitesse	20
2.3.1 Grenoble Alpes Métropole (GAM)	20
2.3.2 Communauté d'Agglomération du Pays voironnais	21
2.3.3 Communauté de communes du Grésivaudan	22
3. Concentrations	24
3.1 Dioxyde d'azote NO₂	24
3.2 Particules PM_{2.5}	25
3.3 Particules PM₁₀	26
4. Niveaux d'exposition de la population et des ERPV	28
4.1 Populations exposées au NO₂ et PM_{2.5}	28
4.1.1 En proximité autoroutière	28
4.1.2 A l'échelle de la région grenobloise	29
4.1.3 A l'échelle EPCI	30
4.1.4 A l'échelle communale	30
4.2 ERPV exposés	31
4.2.1 En proximité autoroutière	31
4.2.2 A l'échelle de la région grenobloise	32
5. Conclusion	33

Illustrations

Figure 1 : fonctionnement de l'outil MOCAT	9
Figure 2 : illustration de la courbe d'émission d'un VL et d'un PL selon sa vitesse moyenne	11
Figure 3 : impact de la vitesse moyenne d'un véhicule sur l'abrasion des pneumatiques (à gauche) et des plaquettes de freins (à droite)	11
Figure 4 : méthode de désagrégation des émissions annuelles	12
Figure 5 : chaîne de modélisation des concentrations de polluants atmosphériques.....	13
Figure 6 : méthode de croisement entre concentrations de pollution et localisation des populations résidentes	14
Figure 7 : carte de répartition spatiale des ERPV	15
Figure 8 : tronçons utilisés pour le calcul des émissions sur le périmètre PPA.....	16
Figure 9 : impact de la réduction de vitesse sur les émissions	17
Figure 10 : gain en émission de NOx des scénarios A et B par rapport à la référence	17
Figure 11 : gain en émission de PM2.5 des scénarios A et B par rapport à la référence.....	18
Figure 12 : gain en émission de PM10 des scénarios A et B par rapport à la référence.....	18
Figure 13 : carte de réduction des émissions par rapport à la situation de référence par section autoroutière	19
Figure 14 : tronçons en jaune sur lesquels porte le calcul des émissions sur le périmètre de GAM	20
Figure 15 : impact de la réduction de vitesse sur les émissions routières de GAM	21
Figure 16 tronçons en jaune sur lesquels porte le calcul des émissions sur le périmètre CA du Pays Voironnais	21
Figure 17 : impact de la réduction de vitesse sur les émissions routières de CA du Pays Voironnais .	22
Figure 18 : tronçons en jaune sur lesquels porte le calcul des émissions sur le périmètre CC du Grésivaudan	23
Figure 19 : impact de la réduction de vitesse sur les émissions routières de CC du Grésivaudan.....	23
Figure 20 : concentrations NO2 en situation actuelle (référence) et gains engendrés par les 2 scénarios.....	25
Figure 21 : concentrations PM2.5 en situation actuelle (référence) et gains engendrés par les 2 scénarios.....	26
Figure 22 : concentrations PM10 en situation actuelle (référence) et gains engendrés par les 2 scénarios.....	27
Figure 23 : zone tampon de 500m de part et d'autre des autoroutes	28
Figure 24 : exposition de la population (en milliers d'habitants) sur la zone tampon de 500m	28
Figure 25 : domaine de calcul des populations exposées sur la région grenobloise.....	29
Figure 26 : exposition de la population (en milliers d'habitants) sur la région grenobloise.....	29
Figure 27 : évolution des populations exposées au NO2 (en milliers d'habitants) sur les 3 EPCI impactées	30
Figure 28 : principales communes impactées par la réduction de vitesse.....	31

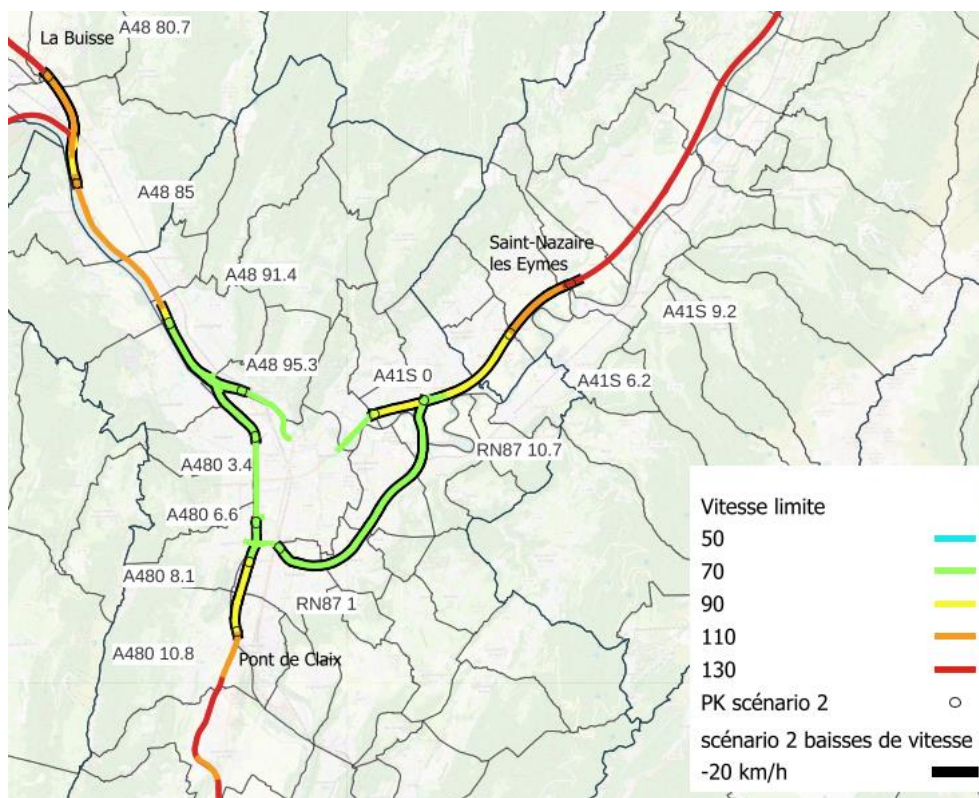
Figure 29 : évolution des populations exposées au NO2 sur les principales communes impactées (en milliers d'habitants)	31
Figure 30 : exposition des ERPV (nombre) situés dans la zone tampon.....	32
Figure 31 : exposition des ERPV (nombre) sur la région grenobloise	32

Introduction

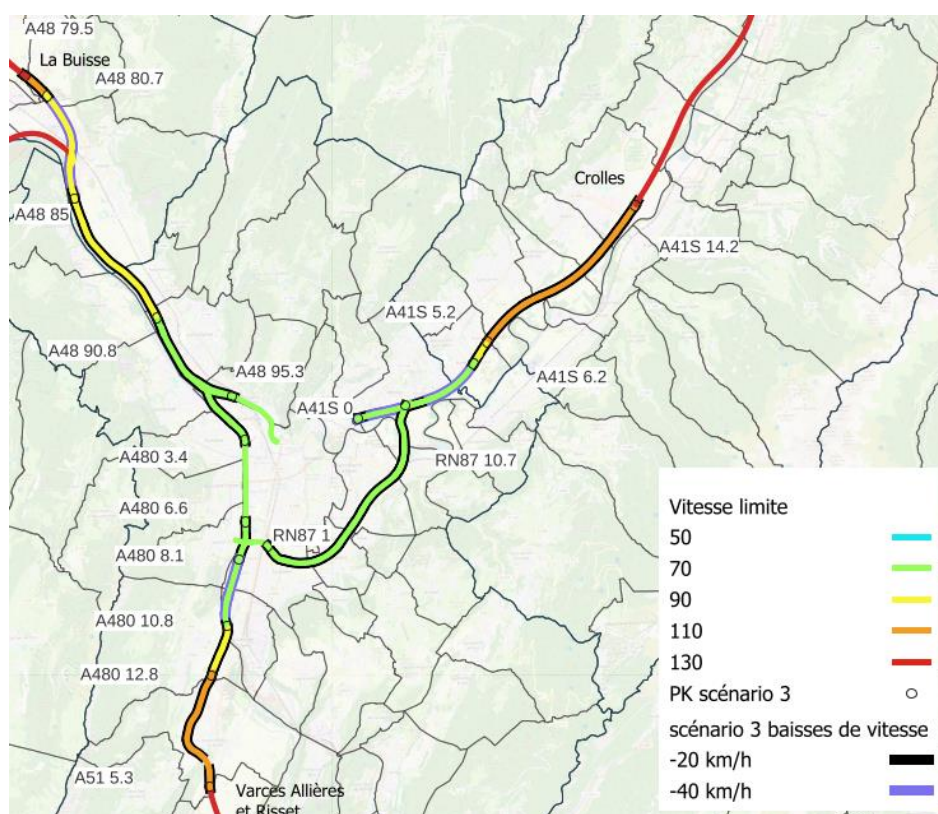
La région grenobloise constitue un enjeu fort en matière de qualité de l'air puisqu'elle est traversée par plusieurs axes routiers et autoroutiers (A48, A480, A41, A51 et RN87) au trafic important. Le Plan de Protection de l'Atmosphère, adopté en 2022, prévoit de nouvelles mesures visant à accélérer la diminution des émissions de polluants à effet sanitaire, en particulier dans le domaine des mobilités : Zone à Faibles Emissions mobilités, report modal vers les transports en commun, modes actifs, covoiturage et réduction de vitesse.

Cette dernière mesure est notamment sollicitée par des élus de différents territoires autour de la métropole : cette étude vise à apporter des réponses en termes d'impact sur l'air, mais aussi le climat sur le territoire PPA Grenoble Alpes Dauphiné, excepté les Vals du Dauphiné, territoire dépourvu de modèle trafic et faisant l'objet d'une étude spécifique conduite par Atmo Auvergne-Rhône-Alpes.

Trois scénarios de réduction de vitesse ont été testés parmi lesquels deux ont été retenus pour une évaluation complète en émissions/concentrations de polluants et population exposée.



Scénario A



Scénario B

Cette étude partenariale a été réalisée à l'initiative de la Direction Départementale des Territoires de l'Isère et de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL AuRA). Deux partenaires (le Cerema et Atmo Auvergne-Rhône-Alpes) ont été sollicités pour :

- Identifier les sections à enjeux, créer des scénarios de limitation des vitesses maximales réglementaires à l'échelle du PPA et modéliser les flux routiers (Cerema),
- Modéliser les gains en bruit (Cerema), en émissions de NOx, particules fines et CO2, ainsi que les gains en exposition des populations et ERPV à la pollution de l'air (Atmo Auvergne-Rhône-Alpes).

Ce rapport technique, focalisé sur l'air et le climat, a permis d'alimenter le rapport global Trafic/Air/Bruit/Climat.

1. Méthodologie d'évaluation des indicateurs Air et Climat

1.1 Emissions atmosphériques

1.1.1 Méthodologie générale

Atmo Auvergne-Rhône-Alpes développe et enrichit en continu depuis vingt ans un inventaire régional des émissions.

Les méthodes utilisées suivent les guides méthodologiques européens (EMEP/EEA), nationaux (CITEPA/OMINEA) et régionaux (guide méthodologique du Pôle de Coordination des Inventaires Territoriaux PCIT) qui décrivent, pour toutes les activités susceptibles d'émettre des polluants dans l'atmosphère, les méthodes pour générer les données d'activités les plus fiables possibles.

Le calcul des émissions liées au trafic routier est effectué sur l'ensemble du territoire à l'aide de l'outil MOCAT (MOdèle de CALCul des émissions du Transport routier) développé par Atmo Auvergne-Rhône-Alpes (Figure 1).

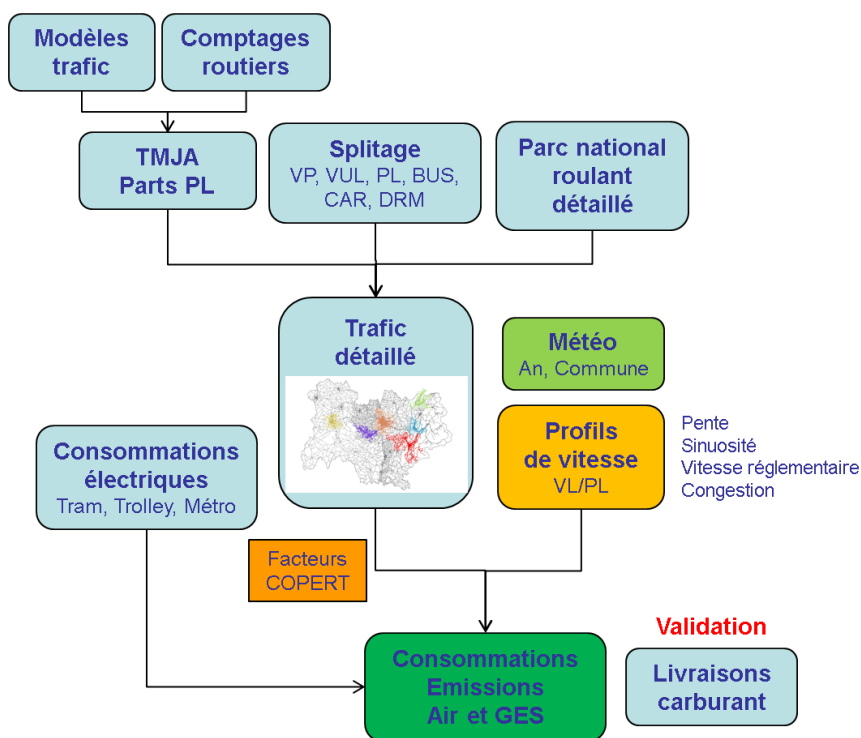


Figure 1 : fonctionnement de l'outil MOCAT

Plusieurs données d'entrée sont nécessaires :

- Données liées au trafic issu du modèle trafic local (volumes et vitesses pratiquées) ;
- Données liées au réseau routier (pente, sinuosité des axes) ;
- Données liées au parc de véhicules roulant sur le réseau.

La combinaison de ces sources permet de décrire précisément la nature du trafic routier sur le réseau routier de la zone d'étude.

Les émissions routières sont ensuite obtenues en affectant à chaque type de véhicules un facteur d'émission dépendant du polluant, de la vitesse, voire de la température (surémission à froid), de la pente/sinuosité de la route. Ces facteurs sont principalement issus du programme européen COPERT 5 de l'EEA¹.

Les différentes sources d'émissions routières sont les suivantes :

- **Échappement** : les émissions à chaud (lorsque le moteur a atteint sa température de croisière) sont calculées pour l'ensemble des véhicules, tandis que les surémissions à froid (premiers kilomètres d'un trajet) ne sont évaluées que pour les véhicules légers (VP et VUL) hors autoroute. Un profil annuel moyen de température est estimé par commune pour évaluer au mieux ces surémissions à froid ;
- **Abrasion** : il s'agit des émissions de particules (ainsi que certains métaux) dues à l'usure des pneus, plaquettes de freins, ainsi que la route. L'abrasion est généralement plus élevée en agglomération, ainsi que pour les véhicules lourds (PL, bus et cars) ;
- **Remise en suspension** : il s'agit des particules déposées sur la chaussée qui sont remises en suspension lors du passage des véhicules. Par convention, ces émissions ne sont pas directement intégrées aux bilans massiques d'émissions pour éviter un double compte, toutefois leur évaluation est utile pour alimenter les modèles de dispersion ;
- **Évaporation** : concerne les émissions de COVNM dues à l'évaporation de l'essence lors des phases d'arrêt et du stationnement des véhicules.

1.1.2 Exploitation des sorties du modèle trafic grenoblois

Pour chaque scénario étudié, le Cerema a fait tourner le modèle trafic qui fournit directement les volumes de trafic en MJA (Moyenne Jour Annuel). Les trafics sont détaillés par type de véhicules VL et PL, la part des PL étant déduite de la plateforme ORHANE en raison de l'absence de données journalières dans le modèle trafic.

1.1.3 Parc dynamique de véhicules

Afin de décrire au mieux les véhicules circulant sur le domaine d'étude, une décomposition des trafics VL et PL issus du modèle trafic grenoblois est réalisée à partir de parcs de véhicules récents (CITEPA v2025/SDES v2023) prenant en compte la ZFE-m actuellement en vigueur sur GAM :

- Décomposition des VL du modèle trafic grenoblois en VP + VUL
- Ajout de 1% du trafic total du modèle trafic grenoblois correspondant aux 2RM non modélisés
- Décomposition des VP VUL, 2RM et PL en catégories détaillées selon :
 - Motorisation
 - Norme Euro
 - Cylindrée ou PTAC

¹ Agence européenne pour l'environnement

1.1.4 Facteurs d'émissions COPERT

La base européenne COPERT 5.4.36 des facteurs d'émissions est utilisée, elle recense les résultats d'études sur banc à rouleau et en conditions réelles avec une actualisation régulière des connaissances. Pour les principaux polluants, les facteurs sont déclinés :

- Par catégories détaillées de véhicules (correspondant à la granularité des véhicules tels que décrits dans le parc dynamique CITEPA)
- Par source : échappement et abrasion (pneus, freins, route)
- Selon les vitesses à vide, en heure de pointe du matin et du soir issues du modèle trafic grenoblois
- Pour les PL, prise en compte de la rampe du tronçon ainsi que de la charge moyenne du PL

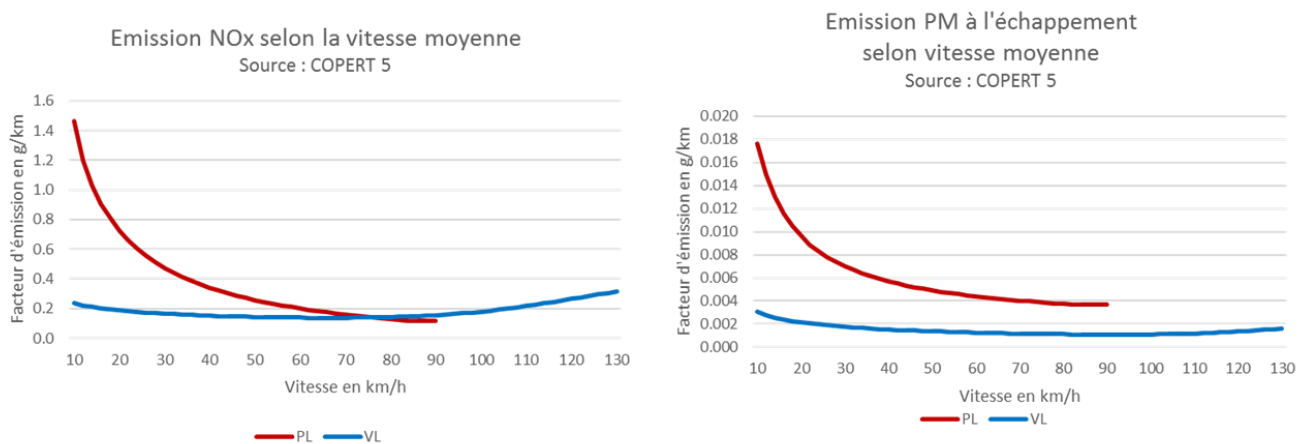


Figure 2 : illustration de la courbe d'émission d'un VL et d'un PL selon sa vitesse moyenne

Dans le cas spécifique de l'abrasion donnant lieu à des émissions de particules fines PM10 et PM2.5, les facteurs d'émissions dépendant de la vitesse (pneus et freins) ne sont pas pertinents à appliquer pour évaluer des scénarios de réduction de vitesse réglementaire étant donné que le facteur d'émission augmente lorsque la vitesse moyenne diminue, traduisant une occurrence d'accélération/décélération plus importante lorsque la vitesse moyenne décroît, phénomène non approprié à cette étude.

Figure 3-2 Speed correction factor for tyre wear particle emissions

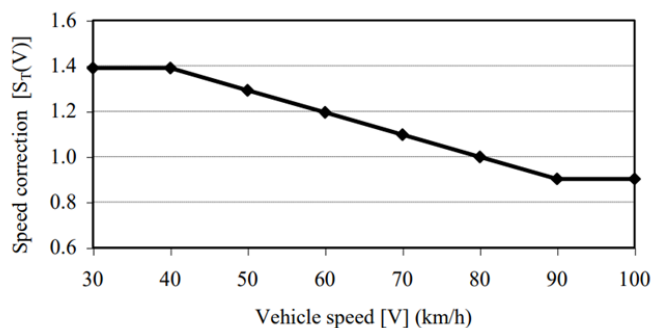


Figure 3-3 Speed correction factor for brake wear particle emissions

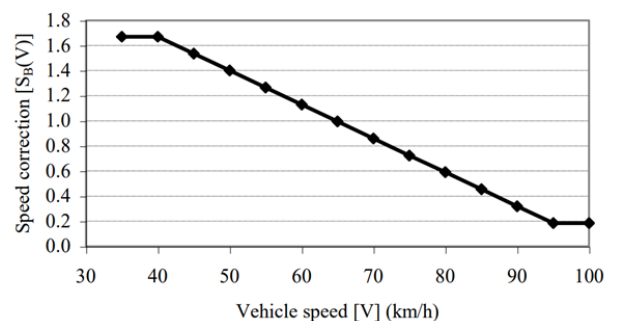


Figure 3 : impact de la vitesse moyenne d'un véhicule sur l'abrasion des pneumatiques (à gauche) et des plaquettes de freins (à droite)

L'hypothèse a donc été prise de considérer que la fréquence des accélérations/freinage n'était pas significativement impactée par la diminution de la vitesse réglementaire.

Les émissions dues à l'abrasion ont été calculées pour le scénario de référence, puis considérées identiques pour l'ensemble des scénarios (à trafic identique).

1.1.5 Désagrégation horaire des émissions annuelles

La méthode de calcul des émissions présentée dans les chapitres précédents se réfère à un calcul annuel. Pour les besoins de la modélisation des concentrations en polluants (évaluée heure par heure), il est nécessaire de déterminer comment ces émissions annuelles sont réparties dans l'année. On s'appuie ainsi sur des profils de désagrégation temporelle construits selon le graphe ci-dessous. Plusieurs séries horaires de comptages (sur autoroute dans le cadre de cette étude) sont utilisées pour construire des profils mensuels, par type de jour (tenant compte des vacances scolaires, des WE prolongés, ...) et heure de la journée, conduisant au calcul de 8760 coefficients horaires (dont la somme vaut 1) que l'on multiplie aux émissions annuelles de chaque tronçon pour en déduire les émissions horaires utiles aux modèles de dispersion.

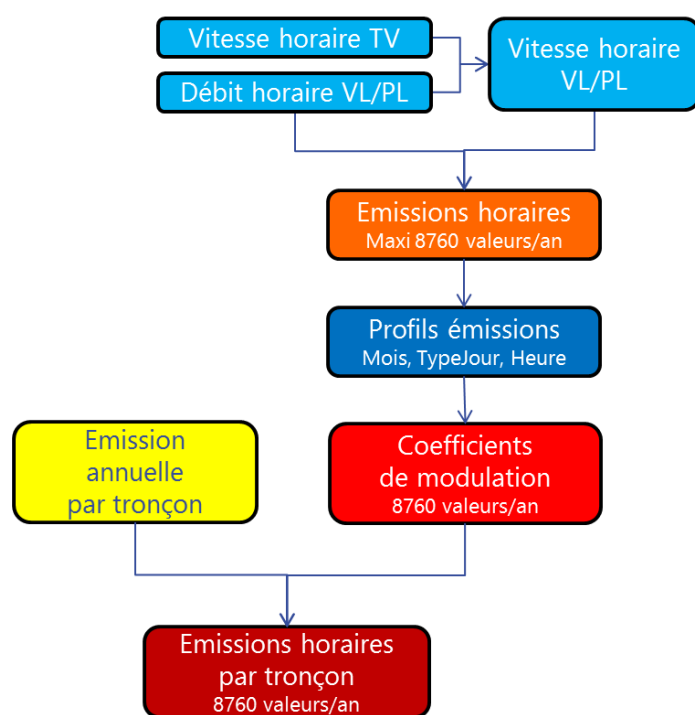


Figure 4 : méthode de désagrégation des émissions annuelles

1.2 Modélisation des concentrations et calcul de l'exposition des populations

1.2.1 Evaluation de l'impact sur les concentrations

La chaîne de modélisation utilisée pour évaluer l'impact d'actions mobilités sur la qualité de l'air intègre plusieurs échelles spatiales.

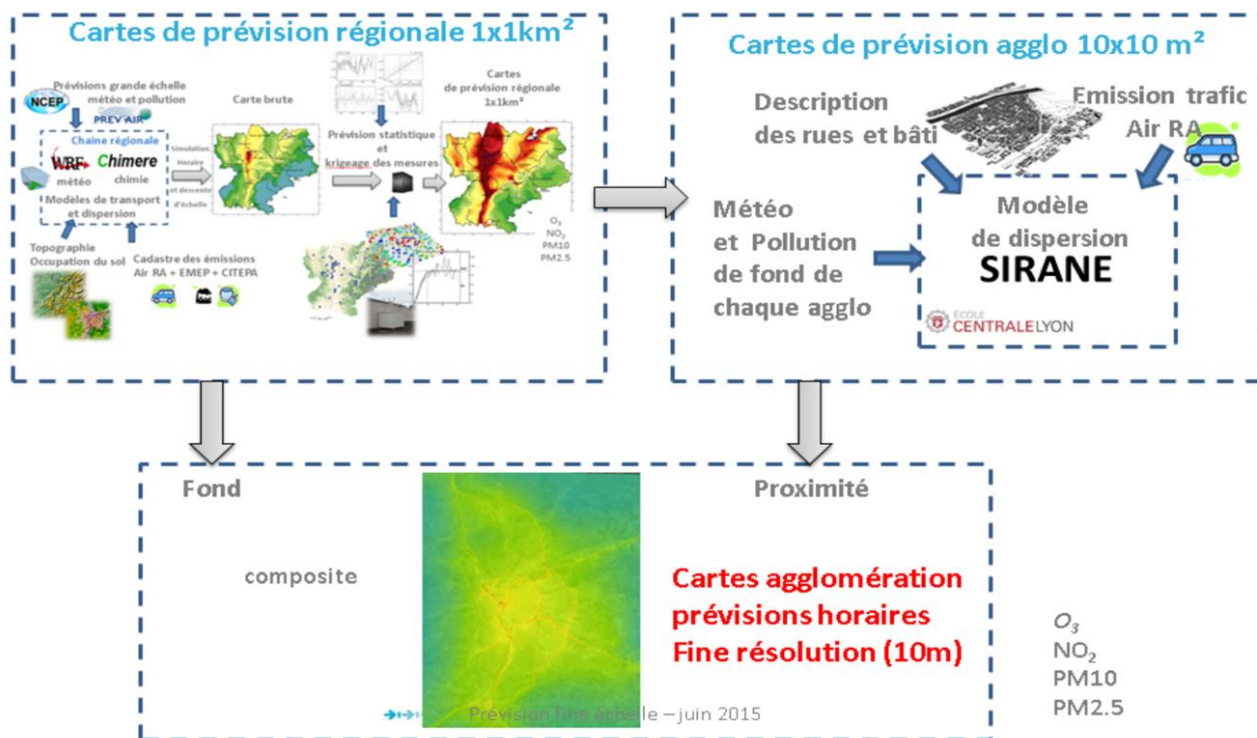


Figure 5 : chaîne de modélisation des concentrations de polluants atmosphériques

La méthode développée par Atmo Auvergne-Rhône-Alpes combine les résultats du modèle méso-échelle de chimie-transport CHIMERE², dont les résultats bruts sont corrigés géostatistiquement à partir des concentrations mesurées par les stations de mesures du réseau et le modèle à fine échelle (10 mètres) de dispersion en milieu urbain SIRANE³, développé par l'Ecole Centrale de Lyon.

Ces modèles de dispersion atmosphérique prennent en compte de nombreux paramètres afin de caractériser au mieux la qualité de l'air en tout point du territoire : les conditions météorologiques, les émissions polluantes (dont celles du trafic de proximité), la description des rues et du bâti, les mesures de polluants sur le terrain, les processus chimiques, ...

Pour cette étude, seul le modèle de dispersion SIRANE est utilisé. Il intègre les émissions du trafic routier et la météorologie de l'année 2024 pour tous les scénarios. Le fond régional utilisé, identique pour tous les scénarios et représentant les concentrations dues aux sources hors trafic (chauffage, industrie, agriculture...), est celui de la situation 2022 calculée dans le cadre des cartographies annuelles réglementaires.

² CHIMERE : Institut Pierre-Simon Laplace, INERIS, CNRS <http://www.lmd.polytechnique.fr/chimere/chimere.php>

³ Soulhac L, Salizzoni P, Cierco FX, Perkins R. (2011). The model SIRANE for atmospheric urban pollutant dispersion ; Part I : Presentation of the model. Atmos Environ, n° 45(39), p. 79-95.

Soulhac L, Salizzoni P, Mejean P et al. (2012). The model SIRANE for atmospheric urban pollutant dispersion ; Part II : Validation of the model on a real case study. Atmos Environ, n° 49(0), p. 320-337.

Les différences de concentrations entre la situation de référence et les scénarios testés représentent exclusivement l'effet des actions de réduction de vitesse sur la qualité de l'air.

1.2.2 Evaluation de l'exposition des populations

Le calcul de l'exposition des populations est réalisé en croisant les cartes de concentrations de polluants à une résolution de 10 mètres avec la répartition spatiale des populations résidentes sur la base de la population communale INSEE 2021 (année la plus récente disponible au moment des évaluations).

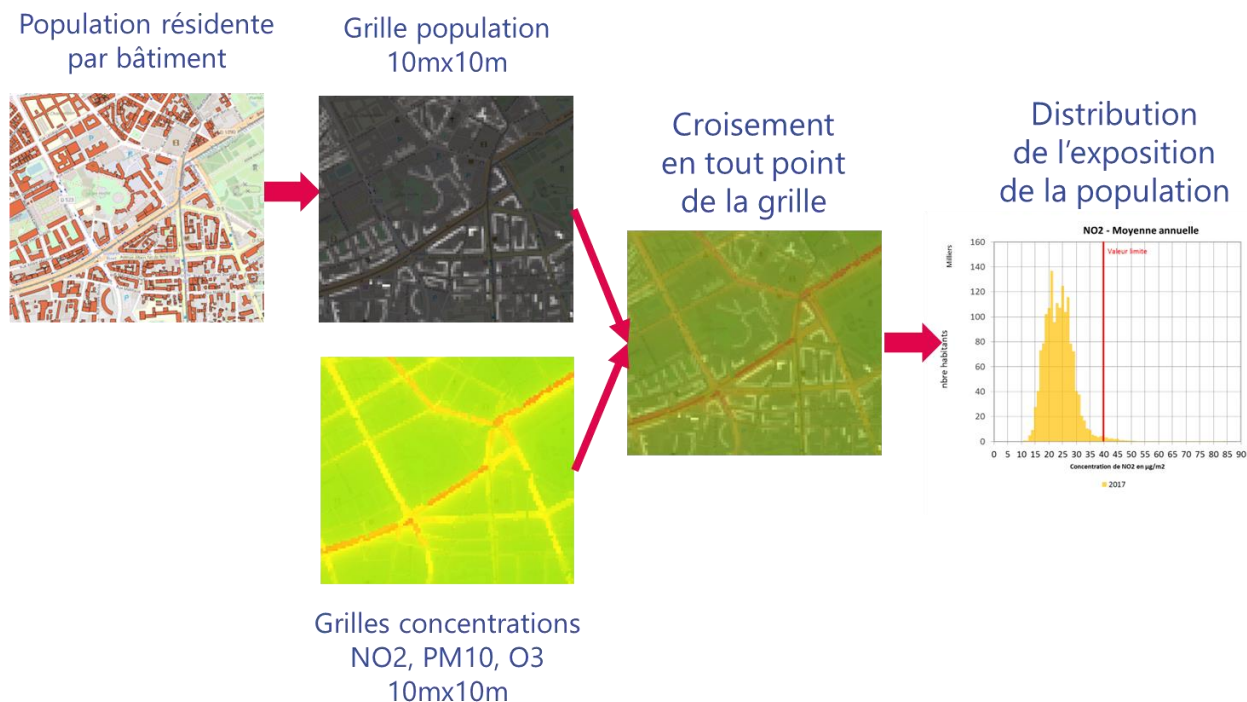


Figure 6 : méthode de croisement entre concentrations de pollution et localisation des populations résidentes

L'affectation des populations résidentes à chaque bâtiment a été réalisée par le Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air (LCSQA). Un indice d'exposition moyen de la population (IPP) est calculé :

$$IPP = \frac{\sum_i (Concentration_i \times Population_i)}{\sum_i Population_i}$$

où i correspond à la maille de calcul. Il correspond à la moyenne des concentrations modélisées sur une zone, pondérée par la population.

1.2.3 Evaluation de l'exposition des Etablissements Recevant du Public Vulnérable

Le calcul de l'exposition des Etablissements Recevant du Public Vulnérable (ERPV) est réalisé en croisant les cartes de concentrations de polluants à une résolution de 10 mètres avec la carte de répartition spatiale des ERPV 2020 fournie par le Cerema. Dans le cas d'ERPV intersectant plusieurs mailles 10mx10m issues des cartes de concentrations, c'est la valeur maximale de concentration qui est retenue.

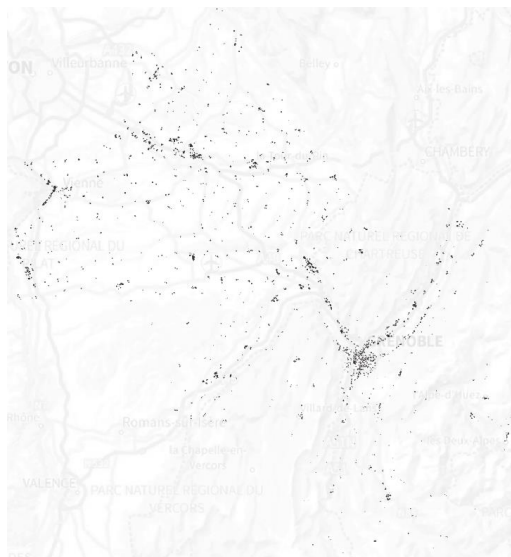


Figure 7 : carte de répartition spatiale des ERPV

2. Impact sur les émissions de polluants

2.1 A l'échelle du périmètre du PPA3

L'impact sur les émissions routières de la réduction de vitesse et du report de trafic à l'échelle du territoire PPA a été évalué sur tous les tronçons (autoroutiers et non-autoroutiers) présents sur la carte suivante.

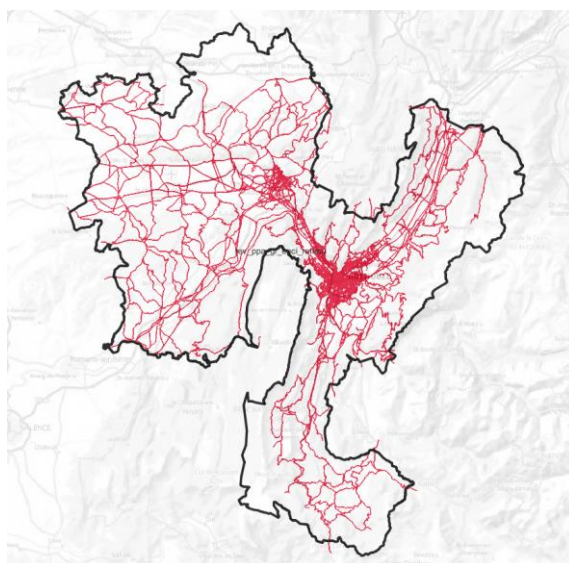


Figure 8 : tronçons utilisés pour le calcul des émissions sur le périmètre PPA

Les gains sont modérés sur les NOx avec 2,9% de gain d'émissions routières totales pour le scénario B (91 t). Ils sont plus limités sur les PM et le CO2 avec 1% maximum pour les 2 scénarios, ce qui équivaut, pour le scénario B, à environ 1.6 t pour les PM2.5 et plus de 11 kt pour le CO2.

		Gains SCA	Gains SCB
Réductions des émissions de polluants	CO2	-6.6 kt	-11.4 kt
	NOx	-49 t	-91 t
	PM2.5	-0.9 t	-1.6 t
	PM10	-0.9 t	-1.6 t

Impact (%) de la réduction de vitesse
Périmètre PPA Grenoble

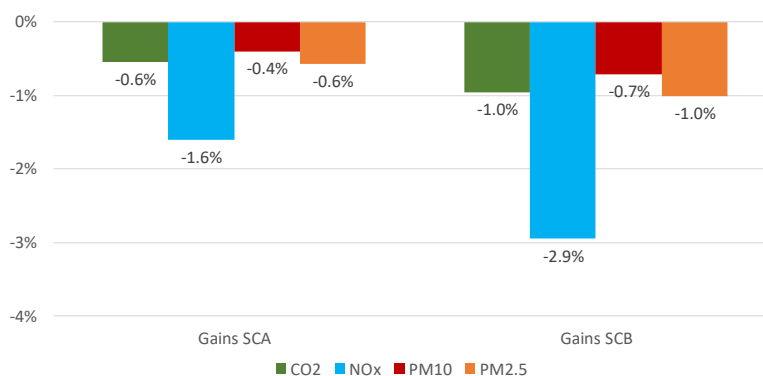


Figure 9 : impact de la réduction de vitesse sur les émissions

Ici, la totalité des tronçons routiers sont concernés par le calcul. L'impact est donc moins significatif que les calculs ciblés (ci-après) sur les zones concernées par les baisses de vitesse.

2.2 Par section autoroutière concernée par un abaissement de vitesse

2.2.1 Cartographie du gain d'émissions de NOx

Les 2 cartes ci-dessous montrent des gains intéressants dès le scénario A (jusqu'à 20%) à Voreppe et sur l'autoroute A41 avant l'accès à la rocade sud. Les gains sont de l'ordre de 12% sur la rocade Sud. Ils peuvent atteindre jusqu'à 35% dans le scénario B au niveau de la jonction A48/A49 (-40 km/h et peu de congestion).

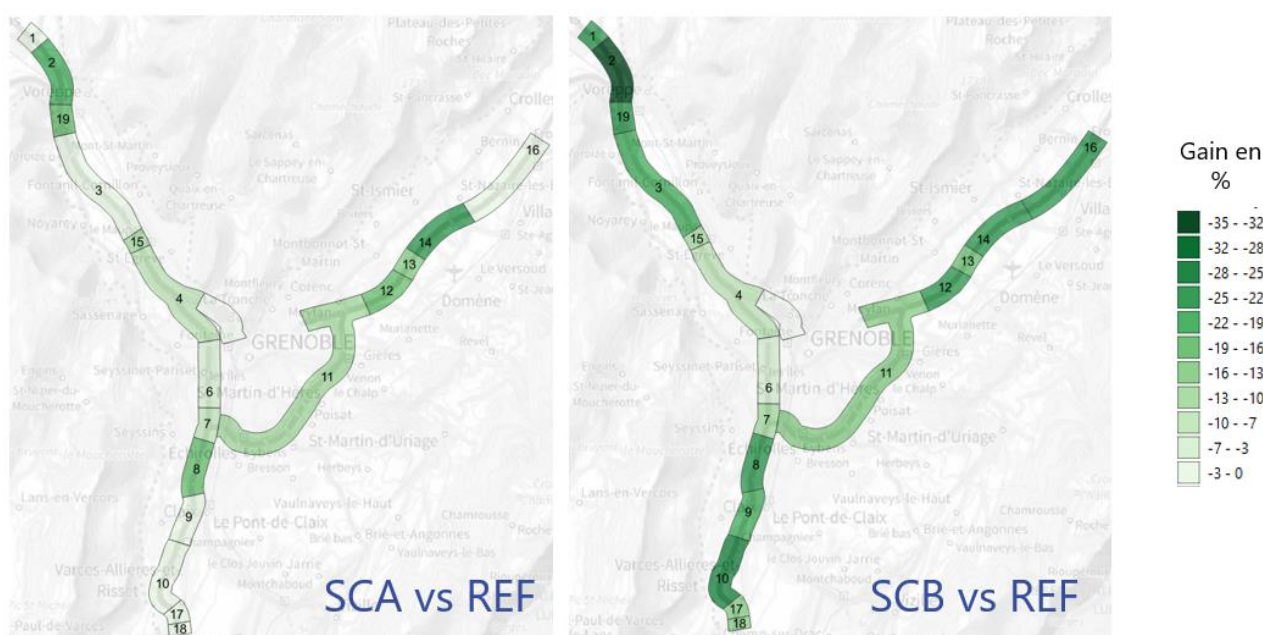


Figure 10 : gain en émission de NOx des scénarios A et B par rapport à la référence

2.2.2 Cartographie du gain d'émissions de PM_{2.5}

Les 2 cartes ci-dessous montrent des gains PM_{2.5} qui sont moins importants que pour les NOx. Les diminutions peuvent cependant atteindre 13% vers Voreppe et 11% au sud du Rondeau dans le scénario B.

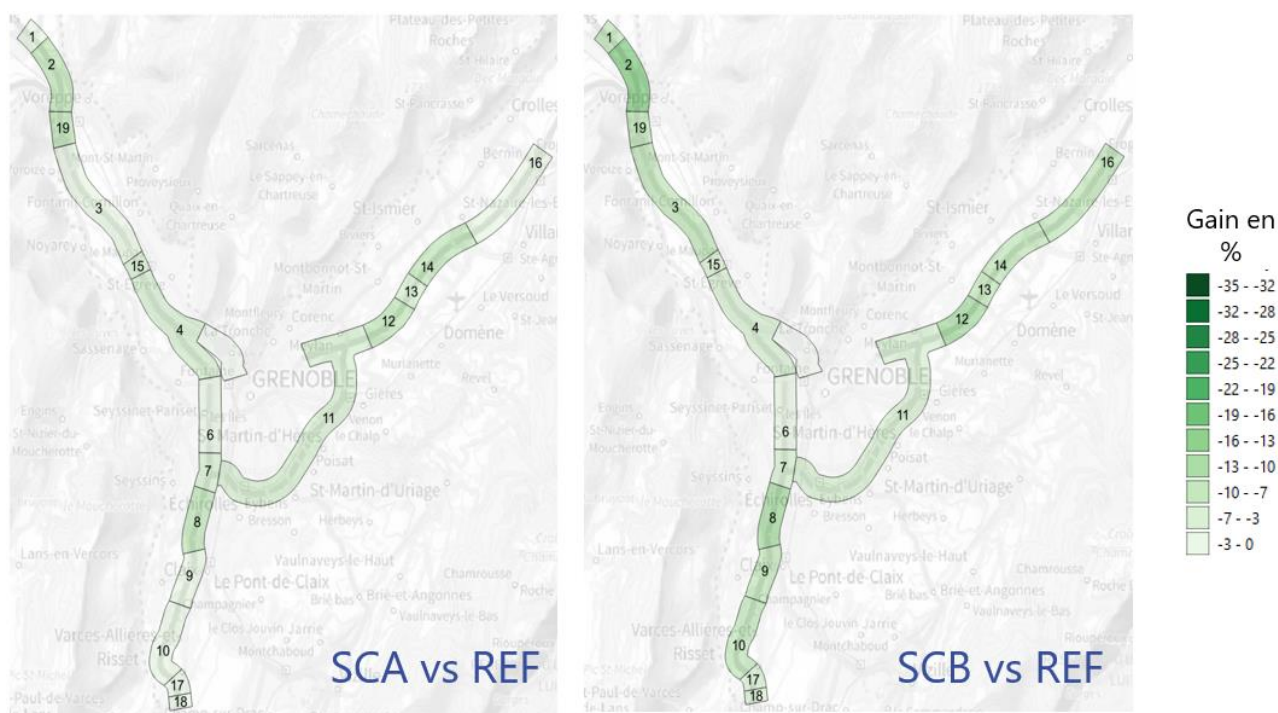


Figure 11 : gain en émission de PM2.5 des scénarios A et B par rapport à la référence

2.2.3 Cartographie du gain d'émissions de PM₁₀

Tout comme pour les PM2.5, les 2 cartes ci-dessous montrent des gains PM10 qui sont moins importants que pour les NOx.

Les diminutions sont similaires et peuvent atteindre 15% vers Voreppe et 11% au sud du Rondeau dans le scénario B.

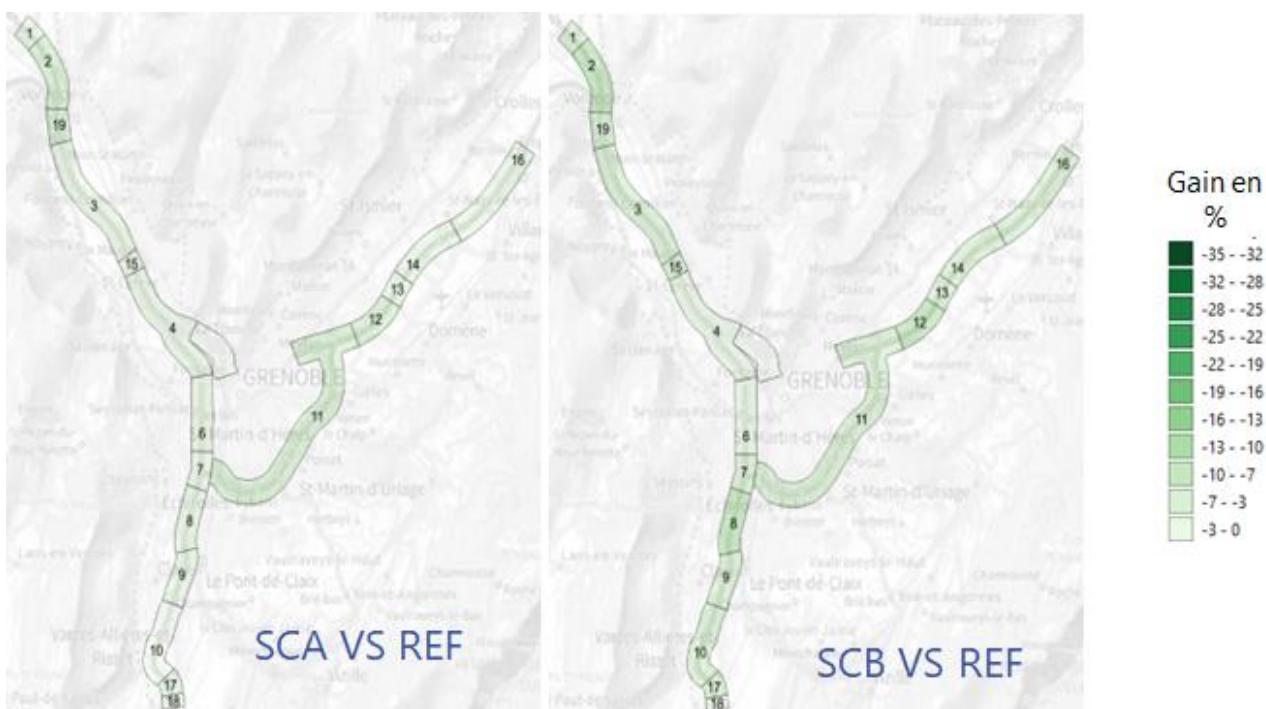


Figure 12 : gain en émission de PM10 des scénarios A et B par rapport à la référence

2.2.4 Synthèse territoriale

La carte suivante présente les gains globaux en émissions pour chaque section soumise à un abaissement de vitesse dans au moins l'un des deux scénarios. Les gains sont globalement :

- Marqués sur le NO₂,
- Significatifs sur le CO₂,
- Intéressants sur les PM_{2.5}.

Les gains plus ou moins marqués selon les sections étudiées dépendent :

- Des vitesses en heure de pointe : en cas de congestion, un abaissement de vitesse n'aura d'effet que sur les heures non congestionnées, quoiqu'un abaissement de vitesse réglementaire peut retarder l'apparition de la congestion et de fait diminuer les émissions de polluants.
- Du niveau d'abaissement de vitesse (un abaissement de 40 km/h ayant un impact plus fort sur les émissions).
- De la vitesse réglementaire initiale : un abaissement de 20 km/h aura un impact plus important sur une section passant de 130 à 110 km/h que de 110 à 90 km/h.
- De la part de PL (ceux-ci n'étant généralement pas impactés par les abaissements de vitesse) : plus leur proportion est faible, plus la mesure sera efficace.

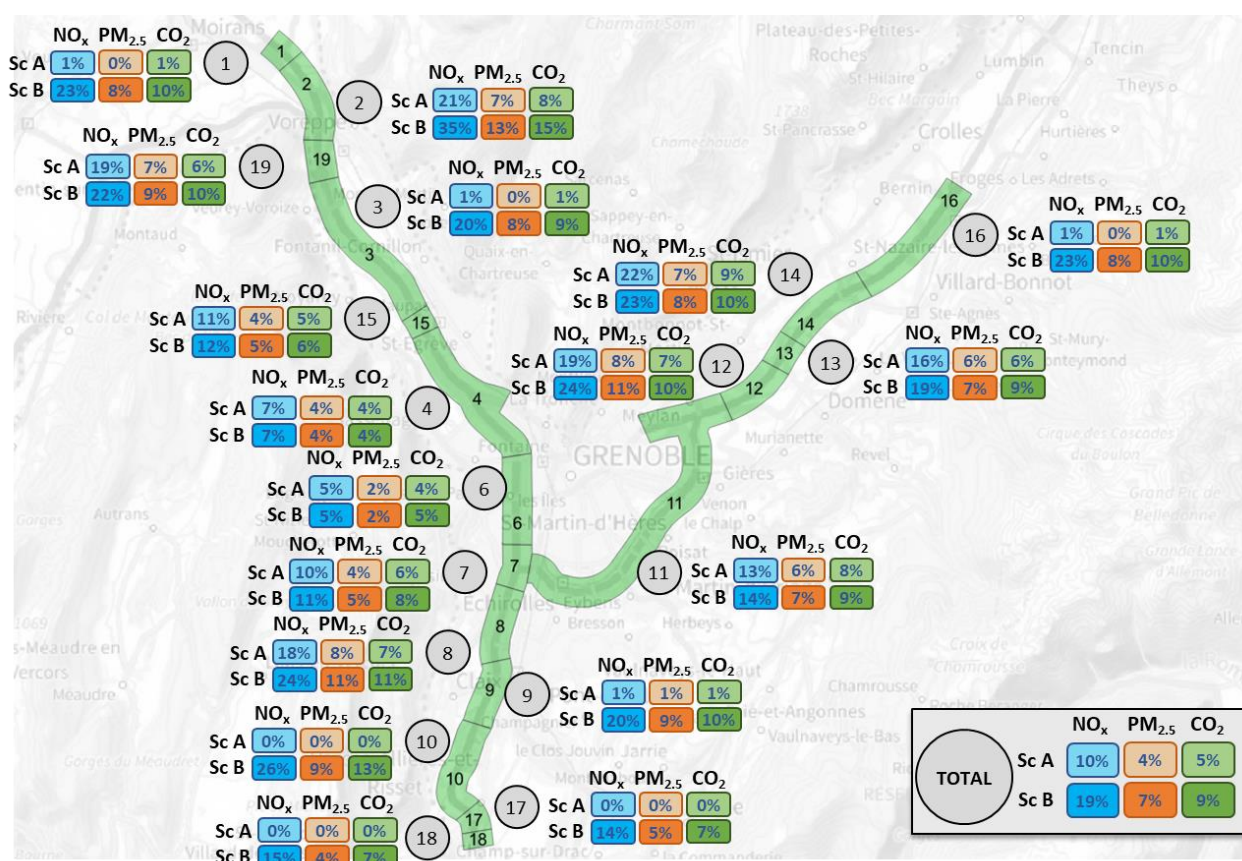


Figure 13 : carte de réduction des émissions par rapport à la situation de référence par section autoroutière

2.3 A l'échelle des EPCI concernés par un abaissement de vitesse

Dans cette section sont présentées les émissions routières pour l'ensemble des tronçons routiers d'un territoire donné (autoroutiers et non-autoroutiers).

2.3.1 Grenoble Alpes Métropole (GAM)

L'impact sur les émissions routières de la réduction de vitesse et du report de trafic à l'échelle du territoire de GAM a été évalué sur les tronçons en jaune présentés sur la carte suivante.

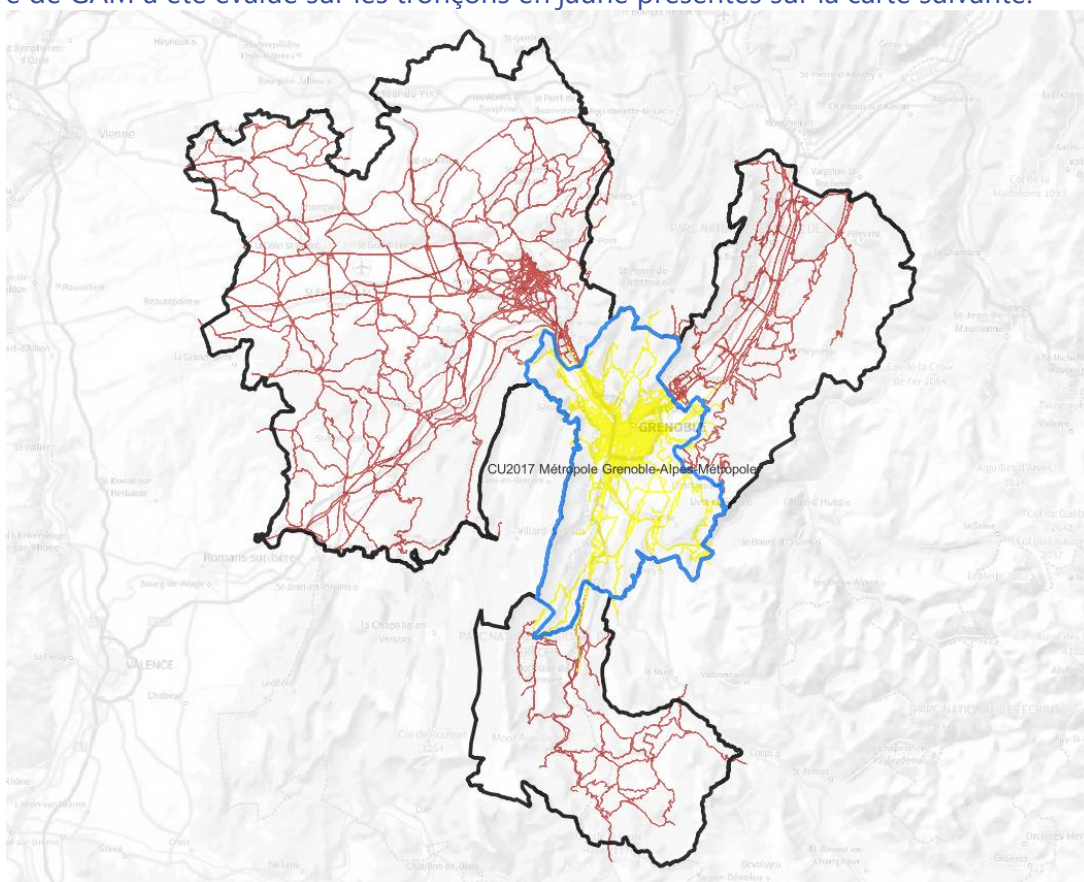


Figure 14 : tronçons en jaune sur lesquels porte le calcul des émissions sur le périmètre de GAM

Les gains sont modérés sur les NOx avec 3% pour le scénario B (37 t de gain). Ils sont plus limités sur les PM et le CO2 avec 1% environ pour les 2 scénarios, ce qui équivaut, pour le scénario B, à 0.7 t pour les PM et 4,3 kt pour le CO2.

GAM		Gains SCA	Gains SCB
Réductions des émissions de polluants	CO2	-2.7 kt	-4.3 kt
	NOx	-21.4 t	-36.9 t
	PM2.5	-0.5 t	-0.7 t
	PM10	-0.5 t	-0.7 t

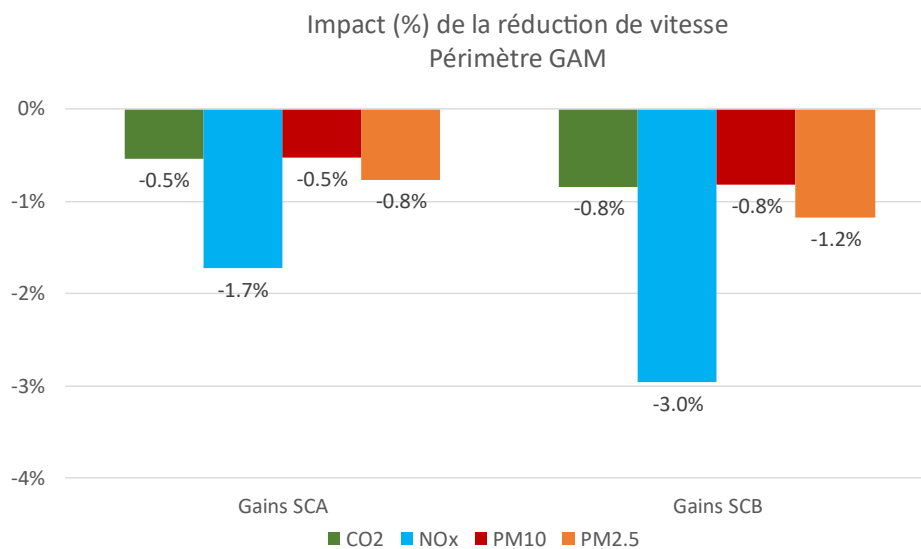


Figure 15 : impact de la réduction de vitesse sur les émissions routières de GAM

2.3.2 Communauté d'Agglomération du Pays voironnais

L'impact sur les émissions routières de la réduction de vitesse et du report de trafic à l'échelle du territoire de la CA du Pays Voironnais a été évalué sur les tronçons en jaune présentés sur la carte suivante.

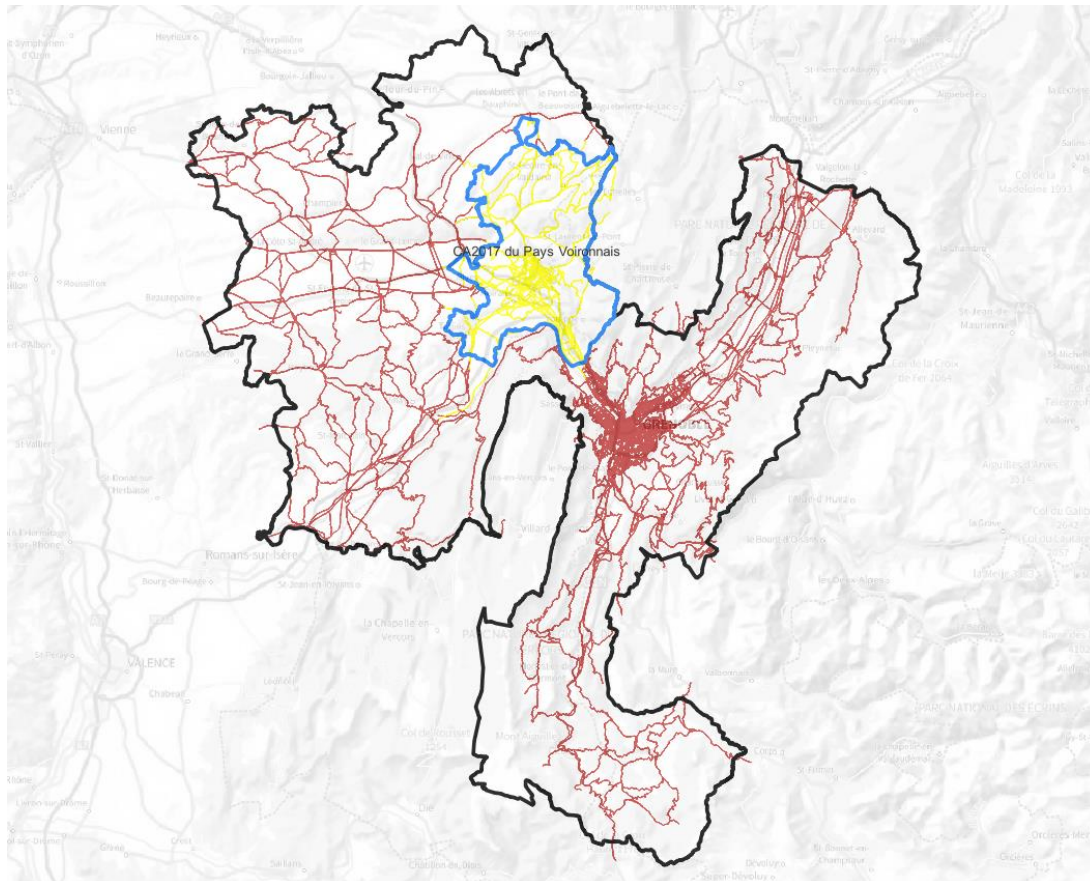


Figure 16 tronçons en jaune sur lesquels porte le calcul des émissions sur le périmètre CA du Pays Voironnais

Les gains sont modérés sur les NOx avec 5% pour le scénario B (presque 30 kt de gain). Ils sont plus limités sur les PM (1% maximum) et le CO2 (quasiment 2% pour le scénario B). Ce qui équivaut, pour le scénario B, à 0.5 kt pour les PM et presque 4 kt pour le CO2. Les kilomètres parcourus sont deux fois plus faibles sur ce territoire que sur celui de GAM. Ce qui explique que malgré un pourcentage de gain supérieur, les gains en tonnes sont moins importants que sur la métropole grenobloise.

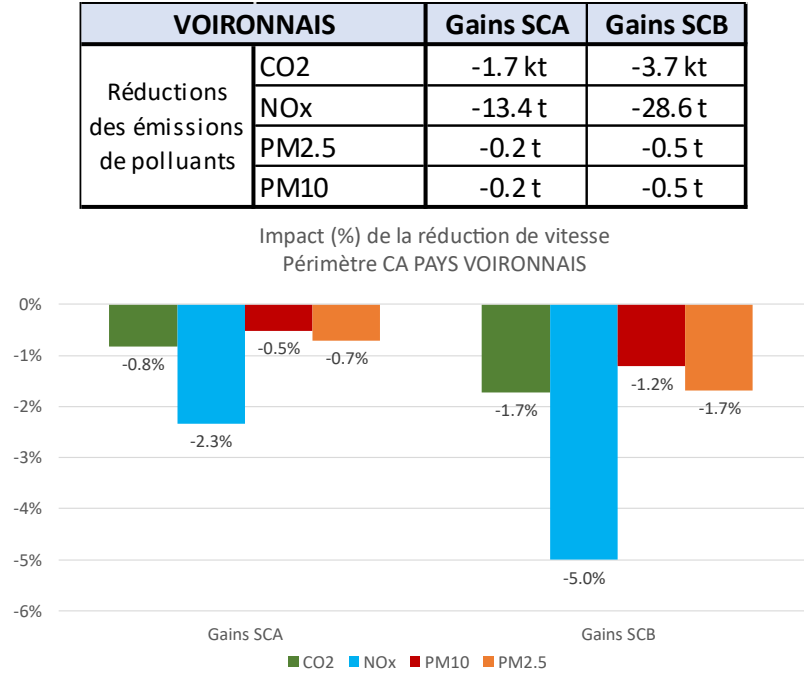


Figure 17 : impact de la réduction de vitesse sur les émissions routières de CA du Pays Voironnais

2.3.3 Communauté de communes du Grésivaudan

L’impact sur les émissions routières de la réduction de vitesse et du report de trafic à l’échelle du territoire du CC du Grésivaudan a été évalué sur les tronçons en jaune présentés sur la carte suivante.

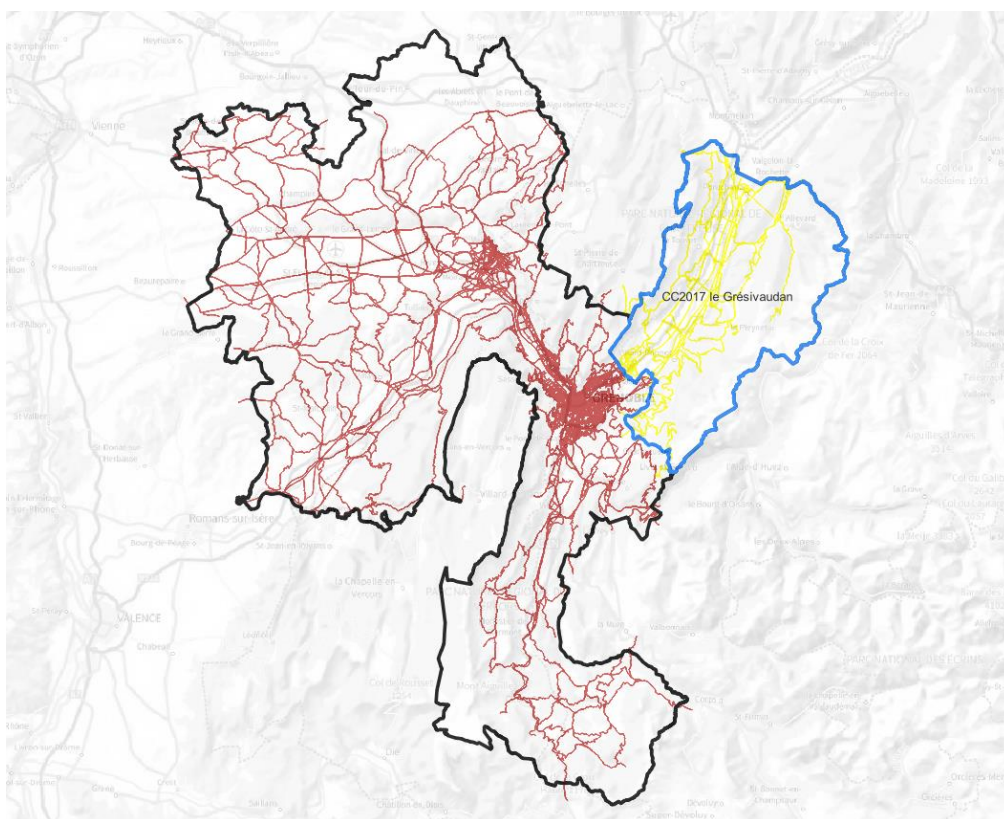


Figure 18 : tronçons en jaune sur lesquels porte le calcul des émissions sur le périmètre CC du Grésivaudan

Les gains sont modérés sur les NOx avec 4% pour le scénario B (près de 25 t de gain). Ils sont plus limités sur les PM et le CO2 avec 1% environ pour les 2 scénarios, ce qui équivaut à environ 0.3 t pour les PM et plus de 3 kt pour le CO2. De même, ici les gains en tonnes sont moins importants que pour le territoire de GAM en raison du nombre de kilomètres parcourus plus faible (malgré un pourcentage de gain supérieur).

GRESIVAUDAN		Gains SCA	Gains SCB
Réductions des émissions de polluants	CO2	-1.8 kt	-3.2 kt
	NOx	-13.8 t	-24.8 t
	PM2.5	-0.2 t	-0.3 t
	PM10	-0.2 t	-0.3 t

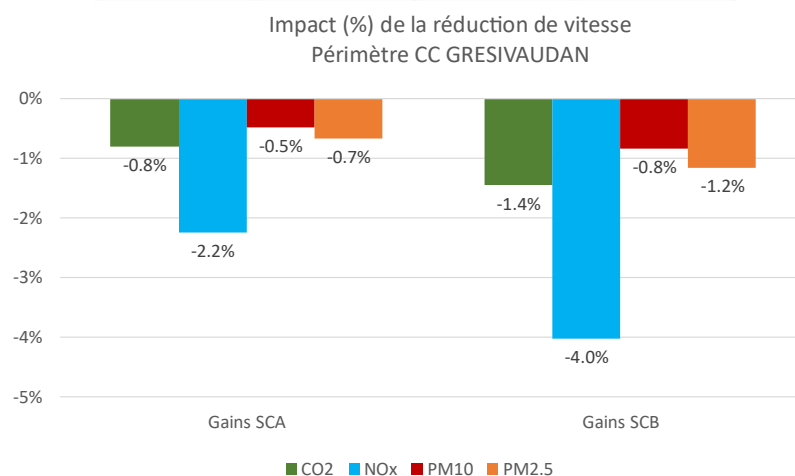


Figure 19 : impact de la réduction de vitesse sur les émissions routières de CC du Grésivaudan

3. Concentrations

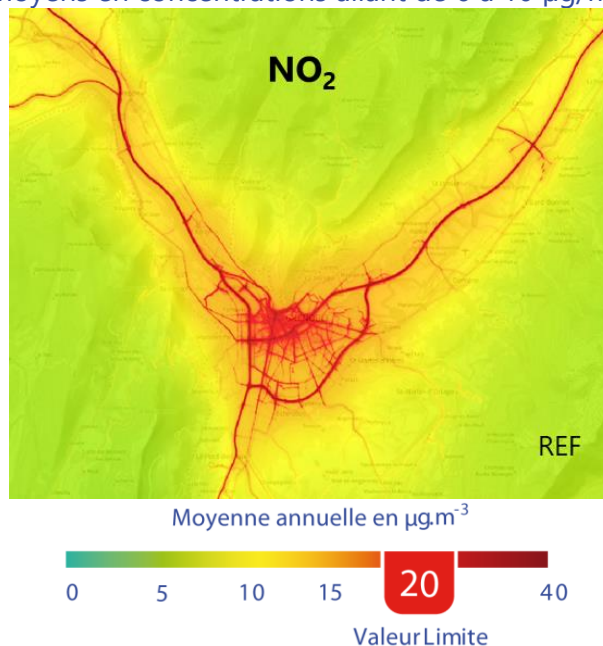
L'Union européenne a renforcé sa réglementation à horizon 2030, pour l'ensemble des pays membres en fixant de nouvelles valeurs limites d'émissions pour 2030 (VLE 2030) se rapprochant des seuils OMS établis en 2021 :

- Le seuil dans l'air extérieur du NO₂ passe de 40 à 20 µg/m³ en moyenne annuelle (pour un seuil OMS 2021 de 10 µg/m³),
- Pour les PM₁₀, le seuil est réduit de moitié pour passer à 20 µg/m³ en moyenne annuelle, contre 40 µg/m³ actuellement (pour un seuil OMS 2021 de 15 µg/m³),
- Pour les PM_{2.5}, le seuil est divisé de plus de moitié pour passer à 10 µg/m³ en moyenne annuelle, contre 25 µg/m³ actuellement (pour un seuil OMS 2021 de 5 µg/m³).

Les analyses qui suivent se réfèrent aux VLE 2030.

3.1 Dioxyde d'azote NO₂

La cartographie du NO₂ en situation actuelle indique que les valeurs les plus élevées se situent aux abords des axes routiers les plus fréquentés, le trafic routier étant responsable de plus de la moitié des émissions de NO₂ tous secteurs d'activités confondus. Les abaissements de vitesse modélisés se traduisent par des gains moyens en concentrations allant de 6 à 10 µg/m³.



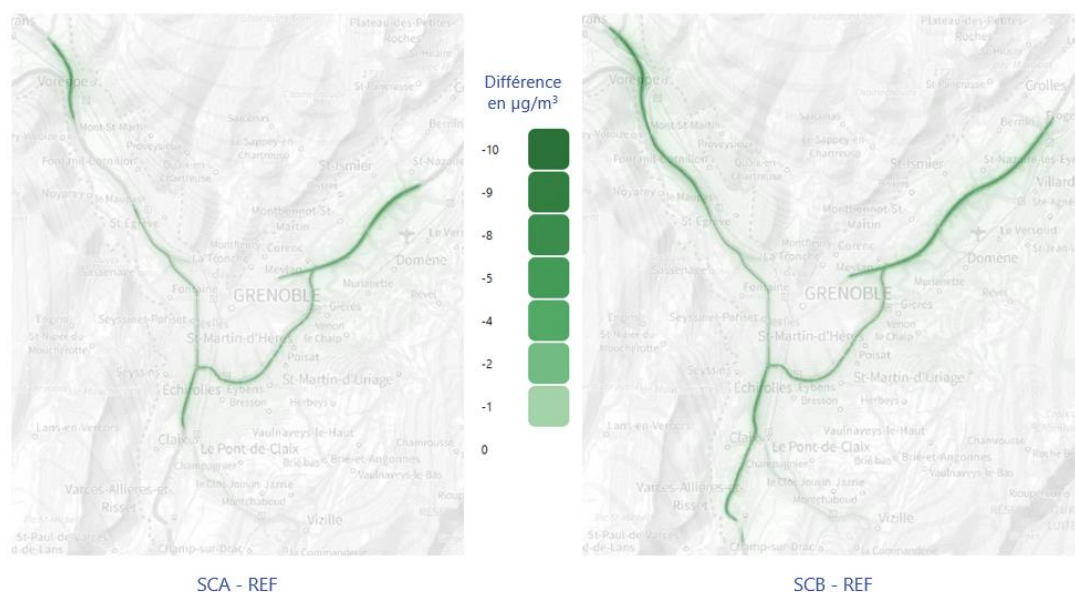


Figure 20 : concentrations NO₂ en situation actuelle (référence) et gains engendrés par les 2 scénarios

3.2 Particules PM_{2.5}

A contrario du NO₂, les concentrations en PM_{2.5} en situation actuelle montrent que les valeurs élevées se situent dans des zones plus larges, souvent les plus densément peuplées, ce qui s'explique par la part prépondérante du chauffage individuel au bois non performant dans les émissions de particules fines. C'est pourquoi les abaisséments de vitesse modélisés se traduisent par des gains moyens en concentrations négligeables (de l'ordre de 0,3 µg/m³ non visibles sur les cartes de différences ci-dessous).

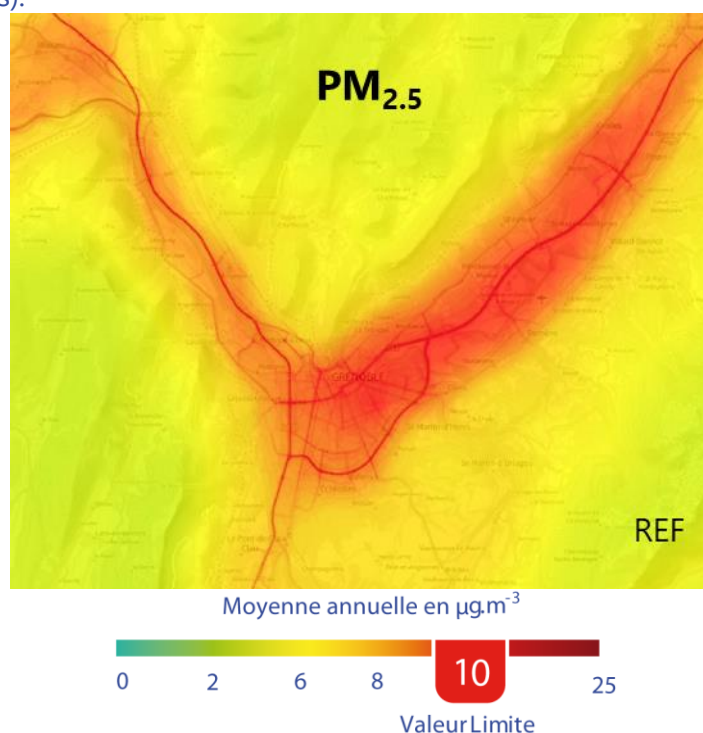




Figure 21 : concentrations PM2.5 en situation actuelle (référence) et gains engendrés par les 2 scénarios

3.3 Particules PM10

Tout comme les PM2.5, les concentrations en PM10 en situation actuelle montrent que les valeurs élevées se situent dans des zones plus larges et densément peuplées. Les abaisséments de vitesse modélisés se traduisent également par des gains moyens en concentrations négligeables (de l'ordre de $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ non visibles sur les cartes de différences ci-dessous).

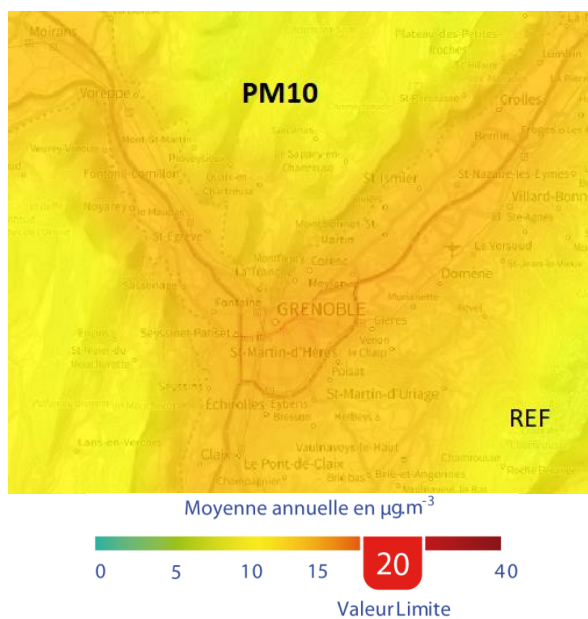




Figure 22 : concentrations PM10 en situation actuelle (référence) et gains engendrés par les 2 scénarios

4. Niveaux d'exposition de la population et des ERPV

L'exposition à la pollution des habitants et des Etablissements Recevant du Public Vulnérable (ERPV) est évaluée selon deux échelles géographiques :

- Zone tampon de 500m de part et d'autre des axes autoroutiers ciblant les riverains et établissements directement impactés par les axes autoroutiers étudiés,
- Ensemble du territoire afin de tenir compte de l'effet d'éventuels reports de trafic sur l'exposition globale des habitants et ERPV du territoire.

4.1 Populations exposées au NO2 et PM2.5

4.1.1 En proximité autoroutière

Les deux graphiques suivants montrent la population exposée au NO2 et PM2.5 sur une zone tampon de 500m (illustrée par la carte ci-dessous) de part et d'autre des axes autoroutiers.



Figure 23 : zone tampon de 500m de part et d'autre des autoroutes



Figure 24 : exposition de la population (en milliers d'habitants) sur la zone tampon de 500m

Chaque habitant est associé à l'une des 4 classes d'exposition bornées par une VLE ou le seuil OMS 2021 :

→ Pour le NO₂ :

- les scénarios A et B permettent à respectivement 600 et 800 habitants de passer sous la VLE 2030.
- Le scénario B permet en outre à 300 habitants de passer sous le seuil OMS.
- Ainsi un bénéfice pour les populations riveraines est à noter dès le scénario A.

→ Il n'y a en revanche aucun impact notable sur l'exposition aux PM_{2.5}

4.1.2 A l'échelle de la région grenobloise

Les deux graphiques suivants indiquent la population exposée au NO₂ et PM_{2.5} à l'échelle de la région grenobloise dont les limites sont présentées sur la carte ci-dessous.



Figure 25 : domaine de calcul des populations exposées sur la région grenobloise

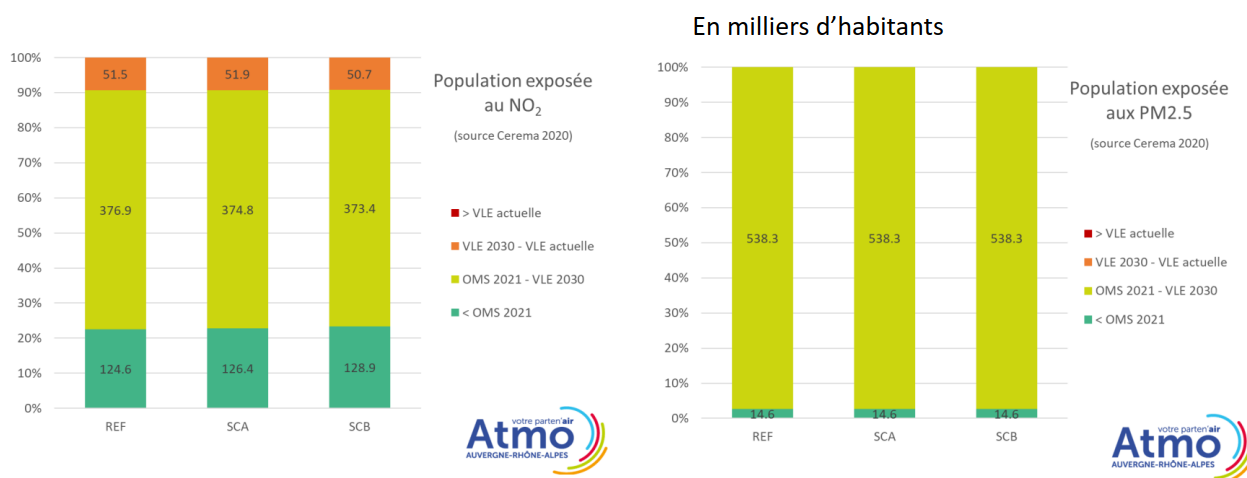


Figure 26 : exposition de la population (en milliers d'habitants) sur la région grenobloise

- Pour le NO₂ :
 - le scénario A dégrade légèrement les populations exposées (+400 habitants essentiellement localisées sur la commune de Grenoble).
 - le scénario B permet à 800 habitants de passer sous la VLE 2030 et à 4300 habitants de basculer sous le seuil OMS.
- Il n'y a aucun impact sur l'exposition aux PM_{2.5}

4.1.3 A l'échelle EPCI

Le tableau suivant synthétise le nombre d'habitants par EPCI de la région grenobloise changeant de classe d'exposition (en vert : amélioration, en orange : dégradation).

NO ₂	Scénario A - Référence			Scénario B - Référence			
	<OMS 2021	OMS2021-VLE 2030	> VLE2030	<OMS 2021	OMS2021-VLE 2030	> VLE2030	
CA Pays Voironnais	0.5	-0.5	0.0	1.0	-1.0	0.0	Impact négatif
CC Grésivaudan	0.9	-0.9	0.0	2.4	-2.4	0.0	Impact nul
Grenoble-Alpes-Métropole	0.3	-0.7	0.4	0.9	-0.1	-0.7	Impact positif < 500 hab
Ensemble	1.8	-2.1	0.4	4.3	-3.5	-0.8	Impact positif >= 500 hab

Figure 27 : évolution des populations exposées au NO₂ (en milliers d'habitants) sur les 3 EPCI impactées

- Scénario A :
 - Légère dégradation des populations exposées sur GAM (environ 400 habitants passent au-dessus de la VLE2030 en NO₂) en raison d'un report de trafic modélisé dans le centre-ville de Grenoble.
 - Sur les 3 EPCI, 1800 habitants passent sous le seuil OMS.
- Scénario B :
 - 700 habitants de GAM passent sous la VLE 2030.
 - Sur les 3 EPCI, 4300 habitants passent sous le seuil OMS.

4.1.4 A l'échelle communale

Pour chaque commune impactée significativement (indiquée sur la carte ci-dessous), le tableau suivant synthétise le nombre d'habitants changeant de classe (en vert : amélioration, en orange : dégradation).

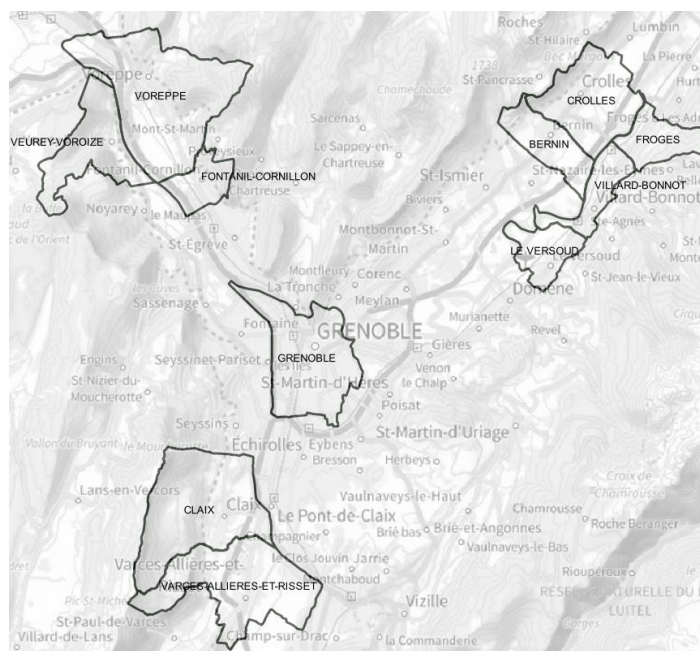


Figure 28 : principales communes impactées par la réduction de vitesse

NO2	Scénario A - Référence			Scénario B - Référence		
	<OMS 2021	OMS2021-VLE 2030	> VLE2030	<OMS 2021	OMS2021-VLE 2030	> VLE2030
Bernin	0.1	-0.1	0.0	0.3	-0.3	0.0
Claix	0.0	0.0	0.0	0.2	-0.2	0.0
Crolles	0.1	-0.1	0.0	0.4	-0.4	0.0
Fontanil-Cornillon	0.0	0.0	0.0	0.1	-0.1	0.0
Froges	0.0	0.0	0.0	0.1	-0.1	0.0
Grenoble	0.0	-0.5	0.5	0.0	0.6	-0.6
Varces-Allières-et-Risset	0.0	0.0	0.0	0.1	-0.1	0.0
Le Versoud	0.5	-0.5	0.0	0.9	-0.9	0.0
Veurey-Voroize	0.0	0.0	0.0	0.1	-0.1	0.0
Villard-Bonnot	0.1	-0.1	0.0	0.5	-0.5	0.0
Voreppe	0.5	-0.4	0.0	0.9	-0.9	0.0
Autres communes	0.4	-0.3	-0.1	0.5	-0.4	-0.2

Impact négatif
Impact nul
Impact positif < 50 hab
Impact positif >= 50 hab

Figure 29 : évolution des populations exposées au NO2 sur les principales communes impactées (en milliers d'habitants)

→ Scénario A :

- Légère dégradation des populations exposées sur la ville de Grenoble (environ 500 habitants passent au-dessus de la VLE2030 en NO2) en raison d'un report de trafic qui a été modélisé vers le centre-ville.
- Gains en populations exposées sur l'ensemble des autres communes.

→ Scénario B :

- Gains en populations exposées sur l'ensemble des communes y compris Grenoble.

4.2 ERPV exposés

4.2.1 En proximité autoroutière

La figure suivante indique le niveau d'exposition au NO2 et PM2.5 des **101 ERPV** situés dans la zone tampon de 500m de part et d'autre des axes autoroutiers.

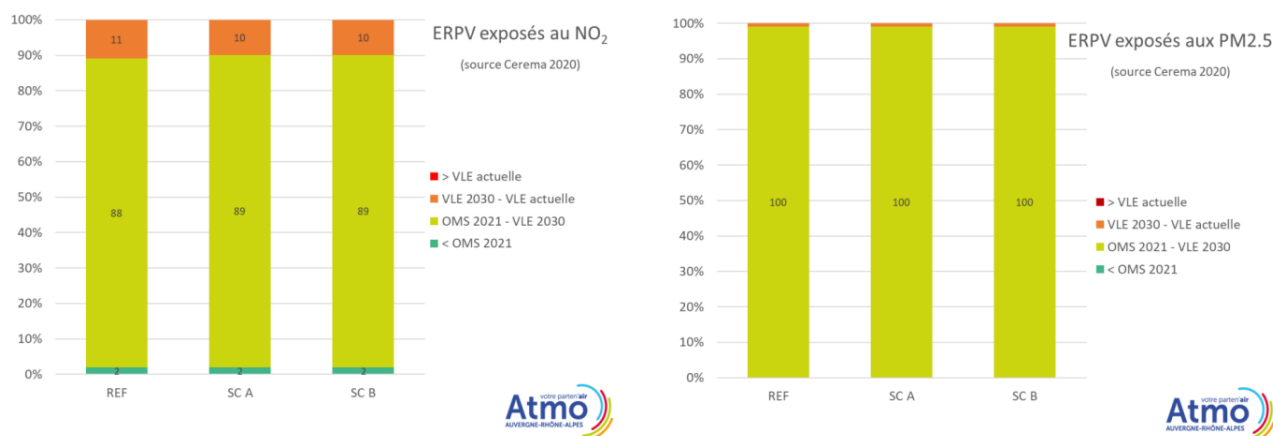


Figure 30 : exposition des ERPV (nombre) situés dans la zone tampon

- ➔ Pour le NO₂, les deux scénarios permettent à 1 établissement de passer sous la VLE 2030.
- ➔ Aucun impact sur l'exposition aux PM_{2.5} (1 établissement demeure au-dessus de la VLE 2030).

4.2.2 A l'échelle de la région grenobloise

Le graphe suivant présente le nombre d'ERPVS exposés au NO₂ et PM_{2.5} à l'échelle de la région grenobloise selon 4 classes.

- ➔ Pour le NO₂ :
 - Les scénarios A et B permettent à respectivement 3 et 6 établissements de passer sous le seuil OMS 2021.
 - Le scénario B permet à un établissement de passer sous la VLE 2030.
- ➔ Aucun impact sur l'exposition aux PM_{2.5} (4 établissements demeurant au-dessus de la VLE 2030).

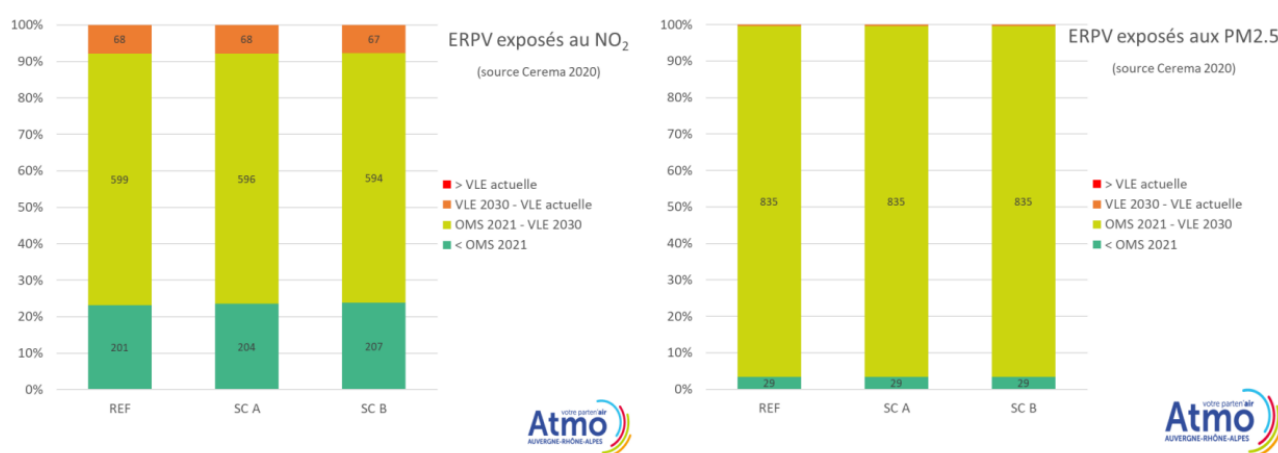


Figure 31 : exposition des ERPVS (nombre) sur la région grenobloise

5. Conclusion

En termes d'émissions, l'abaissement de vitesse est une mesure très efficace sur les NOx, intéressant sur le CO2 et faible sur les PM2.5. Les baisses d'émissions concernent des axes très circulés avec des niveaux de pollution importants en proximité. Cet abaissement est de ce fait, une mesure complémentaire au renouvellement tendanciel du parc, permettant de réduire plus rapidement les émissions, en particulier de NOx et CO2.

Les potentiels reports de trafic sur le réseau secondaire n'engendrent pas de dégradation de la qualité de l'air, excepté pour la ville de Grenoble dans le scénario A (500 habitants supplémentaires exposés à la VLE 2030 NO2).

A l'échelle des zones situées à 500 m de part et d'autre du réseau autoroutier, la réduction de vitesse permet le passage sous la VLE 2030 NO2 :

- de 600 à 800 habitants (selon le scénario),
- d'un ERPV.

A l'échelle des 3 EPCI du **Y** grenoblois, la réduction de vitesse permet le passage sous le seuil OMS du NO2, respectivement pour le scénario A et B, de 1700 à 4300 habitants et de 3 à 6 ERPV.

Il est à noter qu'aucun habitant de l'ensemble des secteurs étudiés n'est exposé à des concentrations supérieures aux valeurs limites d'exposition réglementaires actuelles.

En termes de concentration et d'exposition de la population, l'abaissement de vitesse est donc une mesure relativement efficace sur les NOx mais sans effet significatif sur les PM, qui aide cependant à l'atteinte des objectifs des plans d'actions Air/Climat (PPA, PCAET, SRADDET).

Les décisions qui seront prises en termes d'abaissement de vitesse devront répondre à différents enjeux :

- **Limiter les reports de trafics des voies rapides vers le réseau secondaire** : les modélisations ont montré que ce phénomène était globalement marginal avec des incertitudes importantes sur les comportements réels face à cette mesure. Il faudra néanmoins s'assurer que les abaissements de vitesse retenus sur la région grenobloise n'occasionneront pas une dégradation de l'exposition des habitants de la ville de Grenoble ;
- **Contribuer aux objectifs de neutralité carbone à horizon 2050**, l'abaissement de vitesse étant un levier de sobriété significatif faisant partie des 150 actions identifiées par la convention citoyenne pour le climat ;
- **Améliorer la qualité de l'air plus rapidement** qu'en laissant le parc routier se renouveler naturellement, avec un objectif de contribuer aux objectifs du PPA3 en termes de baisse d'émissions, ainsi que de respecter la nouvelle valeur limite 2030 en NO2 en tout point du territoire.